

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_ 密级\_\_\_\_\_

学号: 27720121152622

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

上证 50ETF 期权的定价、流动性和  
套利机会

The Pricing, Liquidity, and Arbitrage Opportunities of  
SHSE 50 ETF Options

任 坤

指导教师姓名: 蔡 宗 武 教授

专 业 名 称: 金 融 学

论文提交日期: 2015 年 月

论文答辩时间: 2015 年 月

学位授予日期: 2015 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2015 年 月



# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日



# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于     年     月     日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年     月     日



## 摘要

以上证 50 交易型开放式指数证券投资基金作为标的资产的期权于 2015 年 2 月 9 日在上海证券交易所上市,开辟了国内全新的金融衍生品市场。本文关注该新兴期权市场的有效性以及整体表现。

讨论期权市场有效性的前提是期权定价。上证 50ETF 期权的合约设计采用 ETF 标的、欧式行权规则以及 ETF 交割,其认购期权交割机制受到证券 T+1 卖出限制的影响,无法在行权日进行无风险的现金交割,违反了经典期权定价模型的假设。本文讨论了上证 50ETF 期权在交割后标的资产延迟变现的条件下,利用调整后的二叉树方法,在行权日买入远月认沽期权构建 Delta 对冲组合为认购期权定价,结果肯定了经典原理仍然具有一定的适用性。

市场有效性在理论上很大程度决定于市场流动性。本文从买卖价差和市场深度两方面评估了期权市场的流动性。虽然市场交易量和持仓量在逐渐增大,但是以相对买卖价差率衡量的流动性成本并未呈现下降趋势,以冲击成本率衡量的市场深度也未表现出下降。

市场有效性的另一面是套利机会。本文最后从套利机会的角度出发,以期权平价套利和箱式套利理论为基础,构造了考虑流动性成本和要求收益率的可操作套利方法,列举出基于高频数据典型的套利组合,并观察了市场中套利情况的存在性。

**关键词:** 期权; 衍生品定价; 流动性; 套利





## Abstract

The option chain with SHSE 50 ETF being the underlying asset is listed on February 9th, 2015, opening a new era of the development of derivative market in China. This paper pays attention to the overall performance in efficiency of the market.

The premise of option market efficiency is option pricing. SHSE 50 ETF options are European, ETF-settled. Although the call options are T+0 traded, their underlying asset is restricted by T+1 rule, that is, the underlying ETF can only be sold one day later than delivery, which violates the assumption of classical option pricing models. This paper builds a simplified binomial tree model to price such call option with T+1 restriction by longing put option with longer expiration period at the exercise of call option to perform delta-hedging. The model confirms the result of traditional model.

Market efficiency is largely determined by market liquidity. This paper presents the measure of market liquidity in both views of bid-ask-spread and market depth. Neither the relative bid-ask spread ratio to measure liquidity cost nor the relative shock cost to measure market depth shows a downward trend along with increasing trading volumes and open interests.

The other side of market efficiency is arbitrage opportunities. Finally, the paper constructs nearly risk-free arbitrage strategies based on put-call parity and box-parity with the consideration of liquidity cost and market restrictions under practical market conditions.

**Key Words:** Options; Derivative Pricing; Liquidity; Arbitrage



## 目 录

摘要 .....	I
第一章 导论 .....	1
第二章 延迟变现期权的定价 .....	4
2.1 经典期权定价模型 .....	4
2.2 证券 T+1 卖出限制下的期权定价 .....	6
第三章 上证 50ETF 期权市场的流动性 .....	17
3.1 期权买卖价差 .....	20
3.2 期权市场深度 .....	23
第四章 上证 50ETF 期权市场中的套利机会 .....	29
4.1 认购——认沽期权平价套利 .....	29
4.2 期权箱式套利 .....	33
第五章 结论 .....	39
参考文献 .....	41
致谢 .....	48



## Contents

<b>Abstract</b>	<b>III</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2 Pricing option with underlying asset deferred-liquidified</b>	<b>4</b>
2.1 Review of classical option pricing models . . . . .	4
2.2 Option pricing model restricted by T+1 rule . . . . .	6
<b>3 Evaluating the liquidity of the 50ETF options market</b>	<b>17</b>
3.1 Liquidity in terms of bid-ask spread . . . . .	20
3.2 Liquidity in terms of market depth . . . . .	23
<b>4 Arbitrage opportunities in the 50ETF options market</b>	<b>29</b>
4.1 Arbitrage with put-call parity . . . . .	29
4.2 Arbitrage with box parity . . . . .	33
<b>5 Conclusion</b>	<b>39</b>
<b>References</b>	<b>41</b>
<b>Appendix</b>	<b>43</b>
<b>Acknowledgement</b>	<b>48</b>



## 第一章 导论

2015年2月9日，上证50交易型开放式指数基金作为标的资产的期权首次在上海证券交易所挂牌上市交易<sup>①</sup>，这是国内金融衍生品市场发展的重要里程碑。从历史上看，国内金融衍生品市场发展历程可以划分为1992年6月～1995年5月的初步尝试阶段、1996年6月～2004年的停滞阶段和2005年6月以来的恢复发展阶段。2010年4月16日，筹备近十年的沪深300股指期货成功上市，现已平稳交易近五年。股指期货市场运行平稳，股指期货品种的市场流动性、价格合理性和合约展期有序性等均表现良好。随着我国金融市场的迅速发展，金融机构的数量和规模也在迅速扩大。金融衍生品市场的不断发展和完善，也使得金融机构呈现出多元化发展的态势。

股指期货（index futures）作为金融衍生品，具有多方面的功能和特征，包括提供方便的卖空机制、交易成本低廉、较高的杠杆比率、市场的流动性较高、理论上具有价格发现功能和套期保值功能。证券市场存在T+1卖出限制和严格的卖空限制，虽然已经超过700支股票成为了融券标的股，但是融券过高的门槛和回报率要求使得在实际交易中卖空操作仍然难以进行。而股指期货则通过衍生品的形式弥补了许多证券市场交易的不足，使得做空成为可能。

期权（options）是一种比股指期货更加灵活的金融衍生品。简单地说，期权是一种能在未来某特定时间以特定价格买入或卖出一定数量的某种特定资产的权利。具体而言，期权是在期货的基础上产生的一种金融工具，期权给予买方在未来以行权价格（exercise price）购买或出售标的资产（underlying asset）的权利。期权的买方可以在项期权合约规定的时间内选择是否行使权利，而期权的卖方除了在卖出期权时获得权利金外，只承担期权到期时接受行权指派的义务。根据到期时标的资产交割的方向分类，期权合约可以分为认购期权（call option）和认沽期权（put option）。而根据买方允许行权的时间范围划分，期权合约则一般可分为欧式期权（European option），以及美式期权（American option）。欧式期权只有期权到期日可以行权，美式期权则允许买方在到期日与之前的任何交易日都可以行权。另外还有亚式期权、百慕大期权等等，允许更灵活的行权时间范围。虽然期权合约的设置灵活多样，其主要目的还是对冲资产价格的下行风险（downside risk），以及通过构造期权组合来对冲标的资产的波动率风险。

<sup>①</sup> 期权上市通告与细则参考《关于上证50ETF期权合约品种上市交易有关事项的通知》

---

从美国芝加哥期权交易所（CBOE）上市的期权品种来看，其指数型期权合约主要有两种实现形式：一种是以 ETF 作为标的资产的美式期权，采用  $T + 3$  的 ETF 交割；另一种是以股票指数作为标的的欧式期权，采用现金  $T + 0$  即时交割。这两种合约设置平衡了行权方式和交割方式，在一定程度上避免了交易机制强加给期权交易者交割标的的风险，从而平衡了期权买方和卖方的风险和利益。

上证 50ETF 期权同时参考了这两种期权合约的设计，采用华夏基金管理的上证 50 交易型开放式指数证券投资基金的 10000 份作为一张期权合约的标的资产，为欧式期权，即只有期权行权日的交易时段中期权买方可以选择行权<sup>①</sup>。期权交易采用竞争型做市商（market maker）与双边竞价混合交易制度，以保证市场拥有持续的、基本的流动性。然而，该市场的进入门槛较高，交易权限从严格到宽松分为三个等级，并且有每个账户最大持仓量和单日、单笔交易量的限制。因此，当前期权市场的流动性可能较低，其有效性则有待考察。有效性低的期权市场中，期权品种的市场定价可能无法有效地回复到其理论价格。另一方面，个股期权的交易一般涉及到标的股票和期权的双品种交易，而 ETF 期权的交易则同时涉及到标的 ETF 成份股、标的 ETF 以及 ETF 期权三个层级的交易结构。随着 ETF 期权上市，期权高杠杆率的特点也可能从深层次影响市场微观运行机制，使得市场运行更为复杂多变。

本文透过多个方面来考察上证 50ETF 期权市场有效性的整体表现，并且期望本研究能够增进对新兴期权市场的观察和认识。首先，在经典情况下，由于期权合约与标的资产合适配比并执行交易可以构成无风险投资组合，因而期权合约存在理论价值。通过上海证券交易所发布的上证 50ETF 期权合约的参数、条款、交易规则、结算规则可知期权为欧式期权、ETF 实物交割，然而交割获得的标的 ETF 受到证券 T+1 卖出限制。在这样的条件下，期权行权日、标的交割日、标的卖出变现日就分布在了三个连续交易日，与经典期权定价模型现金交割、立即变现的基本假设不一致，因而无法直接通过认购期权与标的资产构造无风险对冲组合。本文在延迟变现期权的定价章节中回顾了文献中的期权的定价原理，并且构造了简化的二叉树模型，讨论了标的资产受到 T+1 卖出限制的期权定价方法，并且在离散时间的框架下肯定了经典结果具有一定的适用性。

其次，期权交易一般伴随着高杠杆率，其风险管理能力很大程度上决定于

---

<sup>①</sup> 关于上证 50ETF 期权合约的详细参数，参见上海证券交易所公布的《上证 50ETF 期权合约基本条款》



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库